

SOLID-STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

Publication number: JP2002026304 (A)

Publication date: 2002-01-25

Inventor(s): HIRAKOSO HIROTO

Applicant(s): SONY CORP

Classification:

- **International:** *G02B5/20; H01L27/148; H01L31/0232; H04N5/335; H04N9/07; H01L31/0232; G02B5/20; H01L27/148; H01L31/0232; H04N5/335; H04N9/07; H01L31/0232; (IPC1-7): H01L31/0232; H01L27/148; G02B5/20; H04N5/335; H04N9/07*

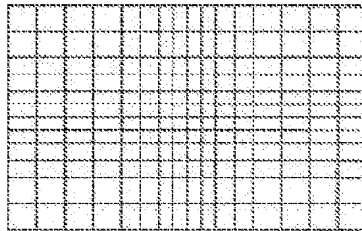
- **European:**

Application number: JP20000201077 20000703

Priority number(s): JP20000201077 20000703

Abstract of **JP 2002026304 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup element which processes information fast at a following circuit while a visual characteristics similar to an organism is provided.
SOLUTION: The quality of an image acquired from pixels provided at the peripheral part of an imaging surface is set lower than that acquired from the pixels provided at the central part of the imaging surface. Thus, the image quality at the peripheral part, among the images outputted from a solid-state image pickup element, is lower than that at the central part, for reduced information amount for the entire image, realizing a solid-state image pickup element which processes information fast at a following circuit while having a visual characteristics similar to an organism.



10

図8 イメージセンサの例

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-26304
(P2002-26304A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 27/148		G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	H 0 4 N 5/335	Z 4 M 1 1 8
H 0 4 N 5/335		9/07	A 5 C 0 2 4
9/07		H 0 1 L 27/14	B 5 C 0 6 5
// H 0 1 L 31/0232		31/02	D 5 F 0 8 8
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-201077 (P2000-201077)

(22) 出願日 平成12年7月3日 (2000.7.3)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 平社 洋人

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(74) 代理人 100082740

弁理士 田辺 恵基

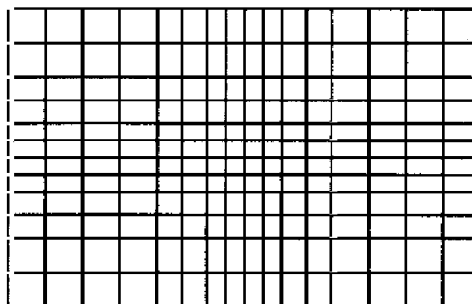
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子

(57) 【要約】

【課題】本発明は、固体撮像素子に関し、生物と同様の視特性を得ながら後段の回路で高速に情報処理を実行することを提案する。

【解決手段】撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の画質を低くなるようにしたことにより、固体撮像素子から出力される画像のうち周辺部分の画質を中央部分に比して低くし画像全体の情報量を削減することができ、従って生物と同様の視特性を得ながら後段の回路で高速に情報処理を実行し得る固体撮像素子を実現することができる。



10

図8 イメージセンサの例

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の配列パターンで複数の画素が配置された撮像面を有する固体撮像素子において、上記撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、上記撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の画質を低くなるようにしたことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項2】上記撮像面の上記中央部分にフィルタを配置し、上記撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、上記撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の色再現性を低くなるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子。

【請求項3】上記撮像面の上記中央部分に比して上記周辺部分の画素密度を低くするように上記各画素が配置され、上記撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、上記撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の解像度を低くなるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子。

【請求項4】上記撮像面の上記中央部分に比して上記周辺部分の画素サイズを大きくするように上記各画素が配置され、上記撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、上記撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の解像度を低くなるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体撮像素子に関し、例えば画像を撮像するイメージセンサに適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像素子（CCD：Charge Coupled Device）に代表されるイメージセンサにおいては、垂直及び水平方向に同一のサンプリング間隔で、その撮像面の画素が均一に分布されている。またカラー撮像素子を用いたイメージセンサにおいては、そのカラーコーディング方法（色フィルタ）も単一に決められている。このイメージセンサによって撮像された画像は、当該画像のうちの全領域で均一な画質を得ることができることから、TVモニタに表示するための画像に適しているといえる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば人間の眼球のように被写体を撮像面の中央部で注視し続けるようなカメラシステムにおいては、イメージセンサによって撮像される画像の中央部分に重要度の高い情報が存在する一方、当該画像の周辺部分には中央部分に比して重要度の低い情報しか存在しない。

【0004】従って、このカメラシステム用のイメージセンサによって撮像される画像は、TVモニタ表示用のイメージセンサによって撮像される画像のように画像全体が均一な画質である必要がなく、全体が均一な画質の画像であることは却って当該画像の周辺部分に冗長な情報が含まれていることとなり、後段の回路で高速に画像処理を実行し得ない不都合があった。

【0005】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、生物と同様の視特性を得ながら後段の回路で高速に情報処理を実行し得る固体撮像素子を提案しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の画質を低くするようにしたことにより、固体撮像素子から出力される画像のうち周辺部分の画質を中央部分に比して低くし画像全体の情報量を削減することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0008】図1において、1は全体としてロボットの頭部を示し、例えば人間の目に相当するカメラシステム2を有している。このカメラシステム2は、固体撮像素子（CCD：Charge Coupled Device）でなるイメージセンサを収納するカメラヘッド部3と、イメージセンサによって得られた画像信号に所定の信号処理を施す電気回路を収納するカメラ本体部4と、イメージセンサの撮像方向（視点）を変化させるアクチュエータ5A～5Dとから構成されている。これによりこのカメラシステム2は、人間の眼球のように被写体を撮像面の中央部で注視することができ、当該被写体を画像の中央部分で撮像することができるようになっている。

【0009】このイメージセンサは、生物例えば人間の網膜構造を模倣して人間と同様の視特性が得られるように構成されている。ところで、人間の網膜上の視細胞は、大きく分けて杆体（かんたい）と錐体（すいたい）の2種類に分類される。杆体は、緑付近（505nm）付近に感度のピークを有する細胞であって1つしかないため色の区別をすることができないが、優れた感度を有する視細胞である。

【0010】これに対して錐体は、赤（570nm）緑（535nm）青（445nm）に感度のピークを有する3種類のものが存在しており色の区別が可能になる一方、杆体に比して感度が1/10～1/100と低くなる。

【0011】図2は、人間の網膜上の位置と視細胞の分布状態を示す。この図2に示すように、2種類の視細胞は網膜全体に均一に分布しているのではなく、錐体は網

膜の中心部、杆体は網膜の中心から若干離れた位置から周辺部にわたって分布していることがわかる。

【0012】また視細胞の大きさは、中心部分が小さく密に配置され、当該中心部分から周辺部分にいくにつれて大きくなって疎に配置されている。これにより網膜位置と視力及び図形知覚特性は、図3に示すような特性になる。これによりカメラシステム2で用いられるイメージセンサは、撮像面の中央部分の狭い領域だけ中感度のフルカラー高解像度であって、周辺部分にいくにしたがって高感度のモノクロ低解像度の特性を示すように構成されている。

【0013】図4はイメージセンサ10の構成を示す。フォトセンサー部11A~11Eは、受光した光を光電変換することにより電荷を得、当該電荷を蓄積していく。このフォトセンサー部11A~11Eに蓄積された電荷は、所定のタイミングで当該フォトセンサー部11A~11Eから垂直転送レジスタ12A~12Eに転送され、さらに垂直転送レジスタ12A~12Eから水平転送レジスタ13に転送される。

【0014】そして水平転送レジスタ13に転送された電荷は、所定のタイミングで当該水平転送レジスタ13から出力部14に転送され、当該出力部14から画像信号として出力される。

【0015】ところでイメージセンサ10においては、図5に示すようなカラーコーディングが施されている。すなわちこのイメージセンサ10では、網膜の中心窩（ちゅうしんか）に相当する撮像面の中央部分に色の再現性が高い（すなわち色に敏感な）原色系フィルタ20が配置される一方、網膜の周辺部に相当する周辺部分に感度が高い（すなわち明るさに敏感な）補色系フィルタ21が配置されている。

【0016】またこのイメージセンサ10では、図6に示すように、撮像面の中央部分の画素密度を密にし、周辺部分にいくにしたがって画素密度を中央部分に比して疎にするように各画素が配置されている。さらにこのイメージセンサ10は、図7に示すように、撮像面の中央部分に配置されている画素のサイズを小さくし、周辺部分にいくにしたがって画素のサイズを中央部分に比して大きくしている。このようにイメージセンサ10は、図8に示すように、撮像面の中央部分から周辺部分にいくにしたがって徐々に画素密度が小さくかつ画素サイズが大きくなるように各画素が配置されている。

【0017】従って、このようなイメージセンサ10によって得られる画像は、その中央部分が中感度の高解像度であって色再現性が高い一方、周辺部分が高感度の低解像度であって色再現性が低いという特徴を有している。

【0018】以上の構成において、イメージセンサ10では、撮像面の中央部分に色の再現性が高い原色系フィルタ20が配置されるのに対して、周辺部分に高感度な

補色系フィルタ21が配置されている。またイメージセンサ10では、中央部分の画素密度を密にするのに対して、周辺部分の画素密度を疎にするように各画素が配置されている。さらにイメージセンサ10では、中央部分に配置されている画素サイズが小さく選定されているのに対して、周辺部分の画素サイズが大きく選定されている。

【0019】これによりこのイメージセンサ10から得られる画像は、その中央部分が中感度の高解像度であって色再現性が高いのに対して、周辺部分が高感度の低解像度であって色再現性が低いという特徴を有している。

【0020】このようにこのイメージセンサ10から出力される画像は、その中央部分の画質が高いのに対して周辺部分の画質が低いことから、生物と同様の視特性を得ている。また当該画像は、その周辺部分の画質が中央部分に比して低く情報量も少ないことから、画像全体の情報量を低減することができ、後段の回路における画像処理を高速に行い得る。

【0021】図みに、このイメージセンサ10では、中央部分と周辺部分との間でフィルタ、画素密度及び画素サイズが異なることから感度差が発生し、これにより従来に比して高いダイナミックレンジを得ることができる。

【0022】以上の構成によれば、撮像面の中央部分に比して、周辺部分に配置されるフィルタの色再現性を低くし、さらに周辺部分の画素密度を疎にすると共に画素サイズを大きくすることにより、イメージセンサ10から出力される画像のうち周辺部分の画質を中央部分に比して低くし画像全体の情報量を削減することができ、従って生物と同様の視特性を得ながら後段の回路で高速に情報処理を実行し得るイメージセンサ10を実現することができる。

【0023】なお上述の実施の形態においては、図8に示すように、撮像面の中央部分から周辺部分にいくにしたがって徐々に画素密度が小さくかつ画素サイズが大きくなるように各画素が配置されているイメージセンサ10をカメラシステム2に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図9に示すように、撮像面の中央部分と周辺部分の間で画素密度及び画素サイズを明確に区別して各画素を配置してなるイメージセンサ30をカメラシステム2に適用するようにしても良く、また図10に示すように、六角形の形状のイメージセンサ31をカメラシステム2に適用するようにしても良い。

【0024】また上述の実施の形態においては、図11に示すように、イメージセンサ10の撮像面の中央部分と周辺部分の間の境界を明確にせず、中央部分から周辺部分にいくにしたがって徐々に画素構造を変化させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図12に示すように、イメージセンサ40の撮像面の中央

部分と周辺部分の境界を明確にしても良く、また図13に示すように、イメージセンサ41の形状を円形状にしても良い。

【0025】また上述の実施の形態においては、本発明をロボットの頭部1に用いられるカメラシステム2に適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図14に示すように、人間の頭部に装着するヘッドセットカメラ50に本発明を適用するようにしても良く、要は、人間の眼球のように被写体を撮像面の中央部に注視して当該被写体を画像の中央部分で撮像するカメラシステムに本発明を広く適用し得る。

【0026】また上述の実施の形態においては、イメージセンサ10の撮像面の中央部分に原色系フィルタ20を配置する一方、周辺部分に補色系フィルタ21を配置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、周辺部分にはフィルタを配置しなくても良く、また当該周辺部分の一部のみに色フィルタを配置するようにしても良い。

【0027】また上述の実施の形態においては、図3ないし図5に示すような画素構造を有するイメージセンサ10をカメラシステム2に適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図3に示すカラーコーディングと、図4に示す画素密度と、図5に示す画素サイズとを選択的に組み合わせて撮像面の中央部分と周辺部分との間で画素構造が異なるイメージセンサを形成するようにすれば良い。

【0028】さらに上述の実施の形態においては、本発明をCCDとなるイメージセンサ10に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば撮像面の中央部分を重点的にスキャンするようなランダムスキャンを実行することができるCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) のような他の種々の固体撮像素子を本発明に適用しても良い。

【0029】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、撮像面の中央部分に配置されている画素群から得られる画像に比して、撮像面の周辺部分に配置されている画素群から得られる画像の画質を低くなるようにしたことにより、固体撮像素子から出力される画像のうち周辺部分の画質を

中央部分に比して低くし画像全体の情報量を削減することができ、従って生物と同様の視特性を得ながら後段の回路で高速に情報処理を実行し得る固体撮像素子を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるカメラシステムの一実施の形態を示す略線図である。

【図2】網膜位置と視細胞の分布状態を示す図表である。

【図3】網膜位置と視力及び図形知覚特性を示す図表である。

【図4】イメージセンサの構成を示すブロック図である。

【図5】イメージセンサのカラーコーディングを示す略線図である。

【図6】イメージセンサの画素密度を示す略線図である。

【図7】イメージセンサの画素サイズを示す略線図である。

【図8】イメージセンサの具体例を示す略線図である。

【図9】他の実施の形態のイメージセンサを示す略線図である。

【図10】他の実施の形態のイメージセンサを示す略線図である。

【図11】画素構造を示す略線図である。

【図12】他の実施の形態の画素構造を示す略線図である。

【図13】他の実施の形態のイメージセンサを示す略線図である。

【図14】ヘッドセットカメラの構成を示す略線図である。

【符号の説明】

2……カメラシステム、3……カメラヘッド部、4……カメラ本体部、5……アクチュエータ、10、30、31、40、41……イメージセンサ、11……フォトセンサー部、12……垂直転送レジスタ、13……水平転送レジスタ、14……出力部、20……原色系フィルタ、21……補色系フィルタ。

【図12】

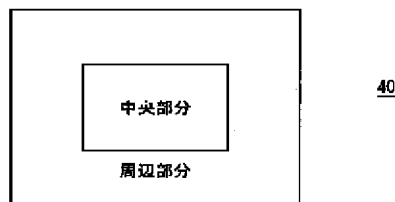


図12 明確な境界をもつ画素構造

【図1】

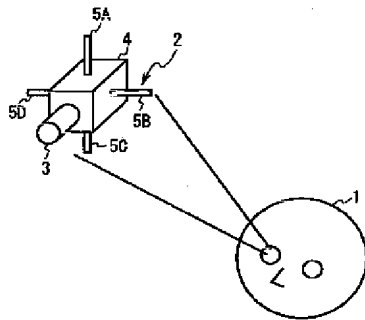


図1 カメラシステムの構成

【図2】

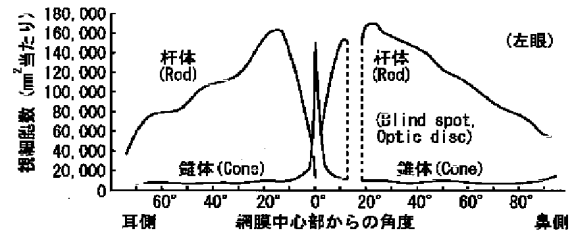


図2 網膜位置と視細胞の分布状態

【図3】

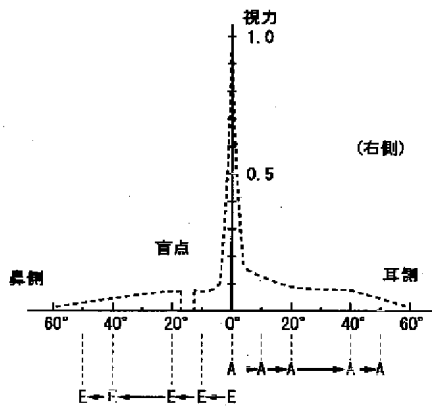


図3 網膜位置と視力及び図形知覚特性

【図4】

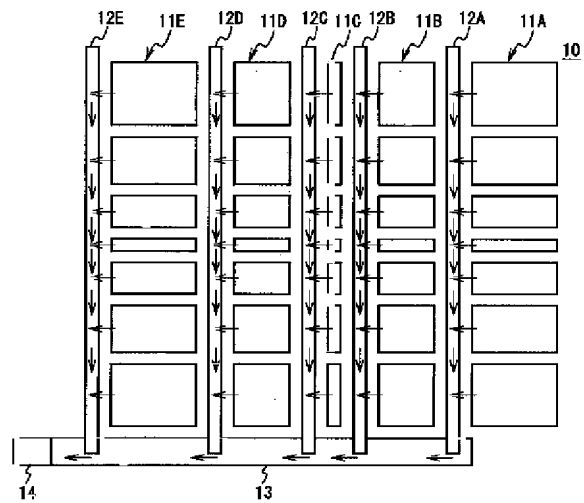


図4 イメージセンサの構成

【図5】

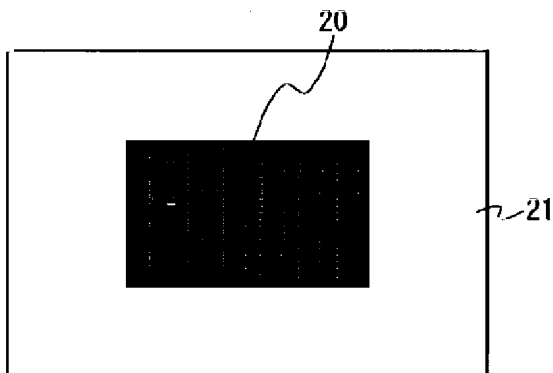


図5 カラーコーディング

【図8】

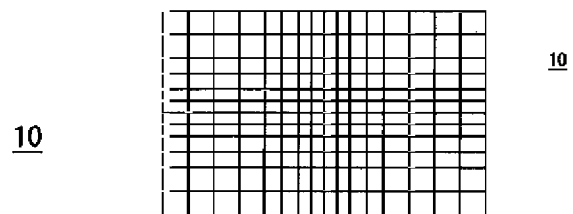


図8 イメージセンサの例

【図6】

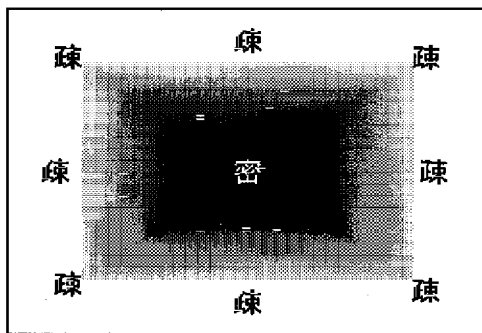


図6 画素密度

【図7】

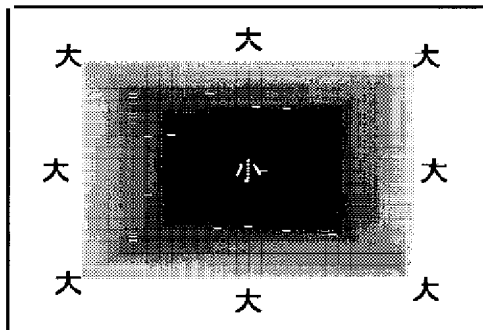


図7 画素サイズ

【図11】

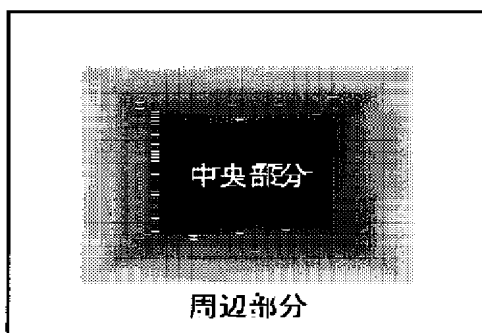


図11 明確な境界が存在しない画素構造

【図9】

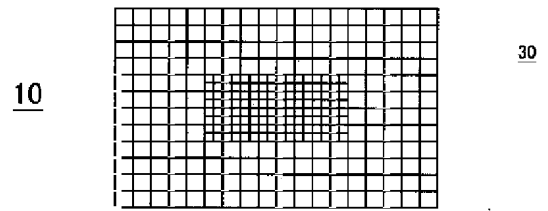


図9 他の実施の形態のイメージセンサ

【図10】

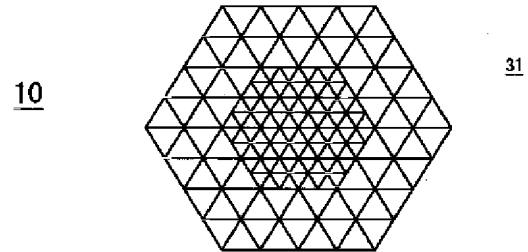


図10 他の実施の形態のイメージセンサ

【図14】

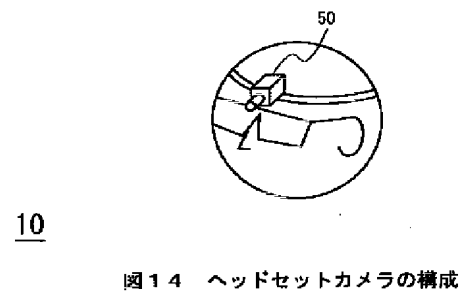


図14 ヘッドセットカメラの構成

【図13】

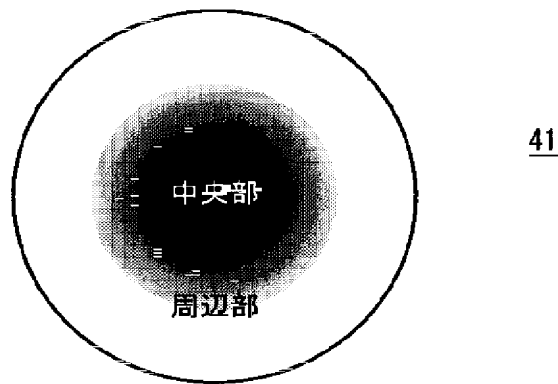


図 1 3 他の実施の形態のイメージセンサ

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BB07 BB08 BB47
4M118 AA02 AA10 AB01 BA10 BA14
CA02 CA20 CA26 FA06 GC07
5C024 CX43 CY18 EX52 GX21 GY01
GY31
5C065 AA01 BB48 DD02 EE06 EE07
5F088 BA02 BA20 BB03 JA13